

Requested document:	<a href="#">JP2003065640 click here to view the pdf document</a>
---------------------	--

## MEASURING APPARATUS FOR CIRCULATED OIL FLOW RATE IN FREEZING CYCLE, AND TESTING APPARATUS EQUIPPED WITH THE SAME

Patent Number:

Publication date: 2003-03-05

Inventor(s): NODA HIROYUKI; TAKADA TOSHIYA; YAMASHITA YUKIO; AKAI SHINICHI

Applicant(s): SATAKE CHEM EQUIP MFG; SATAKE REINETSU KK

Requested Patent: ☐ [JP2003065640](#)

Application Number: JP20020170897 20020612

Priority Number(s): JP20020170897 20020612; JP20010179563 20010614

IPC Classification: F25B49/02

EC Classification:

Equivalents: JP3461820B2

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a measuring apparatus for circulated oil flow rate in a freezing cycle wherein a circulated oil amount in the freezing cycle is measured on line, and a flow rate of oil returned to an arbitrary portion of the line is controlled with high accuracy. **SOLUTION:** An oil separator 3 including an oil tank 3b and an oil level meter 6 is interposed in the course of a cooling pipe line 12a on the discharge side of a freezing compressor 12, and oil mixed in a refrigerant is separated into the oil tank 3b. Further, a motor driven flow rate control valve 4b capable of adjustment of an oil level in the oil tank 3b or/and a motor driven control pump 7a, and a mass flow rate meter 5 are disposed in series on a pipe line 2b on the oil outlet side of the oil tank 3b to form a measuring apparatus 2 for a circulated oil flow rate adapted such that the oil effluxed from the mass flow rate meter 5 is returned to the freezing cycle.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-65640

(P2003-65640A)

(43) 公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 5 B 49/02

識別記号

5 5 0

F I

F 2 5 B 49/02

データベース\*(参考)

5 5 0

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-170897(P2002-170897)

(22) 出願日 平成14年6月12日(2002.6.12)

(31) 優先権主張番号 特願2001-179563(P2001-179563)

(32) 優先日 平成13年6月14日(2001.6.14)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000171919

佐竹化学機械工業株式会社

大阪府守口市東光町二丁目十八番八号

(71) 出願人 599063332

サタケ冷熱株式会社

大阪府交野市星田北5丁目52番11号

(72) 発明者 野田 博之

大阪府交野市星田北5丁目52番11号

サタケ冷熱株式会社内

(74) 代理人 100081787

弁理士 小山 輝晃

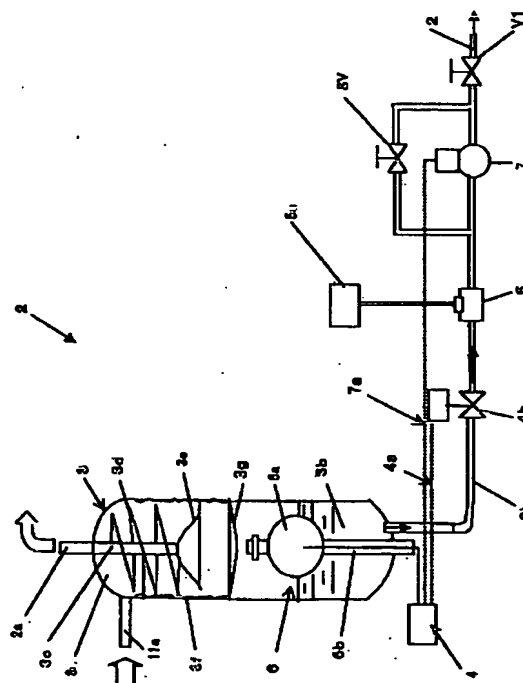
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置及び該オイル循環流量測定装置を具備した試験装置

(57) 【要約】

【課題】 冷凍サイクルにおけるオイル循環量をオンラインで測定できると共に、ラインの任意の部位に戻すオイルを精度高く流量制御できるような冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置を提供する。

【解決手段】 冷凍用圧縮機12の吐出側の冷却管路12aの途中にオイルタンク3bと油面計6とを具備するオイル分離器3を介在させて、冷媒に混合しているオイルを該オイルタンク3bに分離すると共に、該オイルタンク3bのオイル出口側管路2bに該オイルタンク3bの油面レベルを調節可能な電動式流量制御弁4b又は及び電動式制御ポンプ7aと、質量流量計5とを直列に設置して、該質量流量計5から流出するオイルを冷凍サイクルに還流させる構造のオイル循環流量測定装置2を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷凍用圧縮機を有する冷凍サイクルにおいて、該冷凍用圧縮機の吐出側の冷媒管路の途中にオイルタンクと油面計とを具備するオイル分離器を介在させて冷媒に混合しているオイルを該オイルタンクに分離し、該オイルタンクのオイル出口側管路に該オイルタンクの油面レベルを調節可能な流量制御弁又は及び制御ポンプとオイル流量計とを直列に設置して、流出するオイルを前記冷凍サイクルの任意の位置で再び冷媒と混合させる構造に形成した冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置。

【請求項2】 前記オイル分離器は、前記オイルタンクを円筒状の本体の下部に形成し、該本体内の中心部に螺旋状に設けた旋回板と、該旋回板の下端部に設けた傘形の案内板と、これら旋回板及び案内板の中心部を挿通する冷媒ガス流出管と、前記本体の内壁面に沿って設けたオイル分離板とを設置すると共に、該オイル分離板の下方に、オイル滴下用小孔を複数個具備した遮蔽板を、前記オイルタンクの油面を覆うように設置した請求項1に記載の冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置。

【請求項3】 前記油面計は、前記オイルタンク内の油面レベルに応じて昇降するフロートと、前記オイルタンクの底部に立設されたプローブとを有しており、該プローブが前記フロートを遊嵌して挿通する構造とした請求項1又は請求項2に記載の冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置。

【請求項4】 前記流量制御弁は、前記オイルタンクからのオイル流出量を制限して前記オイルタンク内の油面レベルを調節可能な電動式の流量制御弁である請求項1又は請求項3に記載の冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置。

【請求項5】 前記オイル流量計は、オイルの質量流量を時間的積算値で表示する質量流量計である請求項1に記載の冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置。

【請求項6】 前記制御ポンプは、前記流量制御弁に代わって前記オイルタンク内の油面レベルを調節可能な電動式の制御ポンプとした請求項1又は請求項3に記載の冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置。

【請求項7】 冷凍用圧縮機の試験装置であって、その冷凍能力を主に試験する装置、及び又は、冷凍用圧縮機の耐久試験や信頼性試験をする試験サイクルの装置に請求項1に記載のオイル循環流量測定装置を具備したことを特徴とする冷凍用圧縮機の試験装置。

【請求項8】 冷凍装置又は空調装置の熱交換器の試験装置であって、主にこれら熱交換器の性能を試験するための装置、及びこれら熱交換器の耐久試験や信頼性試験を行なう試験サイクル用の装置に、請求項1に記載のオイル循環流量測定装置を具備したことを特徴とする冷凍用又は空調用熱交換器の試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷凍サイクルにおいて、冷媒に混じて冷凍用圧縮機から吐出されるオイルの循環流量の測定や該循環流量の調節が可能なオイル循環流量測定装置、及び該オイル循環流量測定装置を具備した冷凍装置および空調装置の試験装置に関する。

【0002】

【従来の技術】冷凍装置又は空調装置の冷凍用圧縮機を循環するオイルは、冷媒と混じて用いられている。然して、冷媒のオイル混合割合が冷凍装置や空調装置の性能に大きな影響を及ぼすので、冷凍サイクルの試験装置においてはオイル循環量の測定が必要とされている。

【0003】従来、JIS B8606に冷凍用圧縮機のオイル循環量測定法として重量法を定めているが、これは凝縮液冷媒のオイル流量をバッチ方式で測定する方法であり、オフライン計測なので瞬時の変化や継続的計測ができず、又、計測に長時間を要するなど、取り扱いに難点のある方法であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】冷凍サイクルのラインにおいて、圧力や温度の変化により、冷媒は気相状態や液相状態に変化し、オイルと冷媒とが混じた状態も変化するので、オイル流量を高精度で計測するためには、冷媒中のオイルを高度に分離し、如何にその流量を高精度に計測するかが問題であった。

【0005】又、分離・計測の終わったオイルを冷凍サイクルに如何に戻すかという問題があった。

【0006】本発明はこれらの問題点を解消し、冷凍サイクルにおけるオイル循環量をオンラインで精度高く測定できると共に、ラインに戻すオイルを精度高く流量制御できるような冷凍サイクルのオイル循環流量測定装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成すべく、冷凍用圧縮機を有する冷凍サイクルにおいて、該冷凍用圧縮機の吐出側の冷媒管路の途中にオイルタンクと油面計とを具備するオイル分離器を介在させて冷媒に混合しているオイルを該オイルタンクに分離し、該オイルタンクのオイル出口側管路に該オイルタンクの油面レベルを調節可能な流量制御弁又は及び制御ポンプとオイル流量計とを直列に設置して、流出するオイルを前記冷凍サイクルの任意の位置で再び冷媒と混合させる構造に形成したことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態を図1乃至図3により説明する。

【0009】図1は本実施の形態の冷凍用圧縮機試験装置1のシステム図であり、該冷凍用圧縮機試験装置1は図2に示す本発明のオイル循環流量測定装置2を具備している。

【0010】即ち、図1のシステム図において、12は試験を行なう供試圧縮機であり、該圧縮機12の吐出側は冷媒ガス管路12aを介してオイル循環流量測定装置2に接続している。

【0011】尚、該オイル循環流量測定装置2は、後述の如くオイルタンク部3bを具備したオイル分離器3を有しており、該オイル分離器3のオイル戻し管路2bは順次電動式流量制御弁4b、質量流量計5、電動式制御ポンプ7及び第1流量調節弁V1を介在してガス冷却器11に接続している。尚、分離オイルの戻し場所や用途によっては、電動式流量制御弁4bと電動式制御ポンプ7のいずれか一方のみを使用する場合がある。

【0012】2aは脱油した高圧系の過熱冷媒ガスが流れる冷媒ガス管路で、冷媒ガス流量計8に接続している。

【0013】該冷媒ガス流量計8は、オリフィスからなる絞り機構8aと、差圧センサー8bと、該差圧センサー8bの周囲温度を該絞り機構8aの上流側の冷媒ガス温度と同じ温度になるように制御する制御手段（図示せず）とを有している。

【0014】前記冷媒ガス流量計8の出口側は、冷媒ガス管路8cとして凝縮器9に接続すると共に、該凝縮器9の入口側手前で第2流量調節弁V2を有するバイパス管路8dを分岐させて前記ガス冷却器11に接続している。

【0015】前記凝縮器9は熱交換部9aと冷却水管路9bとを有して、冷媒ガスの液化を行なう。

【0016】前記凝縮器9の出口側の冷媒液管路10aは、受液器10及び第3流量調節弁V3を介して前記ガス冷却器11に接続している。

【0017】11aは該ガス冷却器11の出口側と前記冷凍用圧縮機12の吸入側とを接続する冷媒ガス管路である。

【0018】次に本発明のオイル循環流量測定装置2の構造について説明する。

【0019】図2に示すオイル循環流量測定装置2の構造において、オイル分離器3の本体部3aは円筒の缶状に形成され、その下方部にはオイルタンク部3bが形成されている。

【0020】オイル分離器3の中心部の上方には、出口側の冷媒ガス管路2aにつながる冷媒ガス集管3cと、該冷媒ガス集管3cの外側に螺旋状に設けた旋回板3dと、該旋回板3dの下端部に傘形に設けた案内板3eとを有し、更にこれら旋回板3dと案内板3eの外側には前記本体部3aの内周面に沿って波板状に設けたオイル分離板3fを有している。

【0021】又、前記オイル分離板3fの下方には、オイル滴下用小孔を複数個具備した皿状の遮蔽板3gが、オイル分離器3の本体部3aとオイルタンク部3bとを仕切るように設置されている。

【0022】更に又、前記オイル分離器3内には、油面レベルに応じて昇降するフロート6aと、前記オイルタンク3bの底部に立設されたプローブ6bを有し、該プローブ6bがフロート6aを遊嵌して挿通する構造となっている。

【0023】そして、内面にマグネットを設けた該フロート6aと内部に電気抵抗体を組み込んだ該プローブ6bとにより磁歪式の液面計6を形成し、該液面計6と該液面計6からの検出信号に応じて前記液面レベルを所定の位置にするように流量を制御する電動式の流量制御弁4b又は及び電動式の制御ポンプ7とからなる液面レベルの制御系4を形成した。尚、4a及び7aはそれぞれ前記制御係4の信号伝達ケーブルを示す。又、5aは前記質量流量計5の表示部、SVはオイル戻し管2bにおいて制御ポンプ7に並列接続した閉鎖弁を示す。

【0024】次に本実施の形態の冷凍用圧縮機試験装置1の機能について説明する。

【0025】本発明のオイル循環流量測定装置2によれば、オイル分離器3によって冷媒中のオイルを略完全に捕捉分離して、その質量流量を計測することができる。

【0026】即ち、冷凍用圧縮機12から冷媒ガス管路12aを介してオイル分離器3の本体部3a内に吐出された冷媒ガスは、急激な減速によってオイル分を1次分離し、更に複数巻の旋回板3dで形成された徐々に拡大する旋回流路を通過中に遠心力によってオイル分を2次分離し、これら分離されたオイルはオイル分離板3fに付着して、中央に設置している遮蔽板3gのオイル滴下孔を通じ下方のオイルタンク部3bへ落下する。

【0027】実験の結果、前記オイル分離器3の案内板3eの下部の空間において冷媒ガスの流速を毎秒50センチメートル以下にまで減速することにより、液面に対する冷媒ガスの流速の影響を絶無にし、99.9パーセント以上のオイル分離効率を得ることができた。

【0028】こうして脱油した冷媒ガスは、傘状の案内板3eと冷媒ガス集管3cとを介して出口側の冷媒ガス管路2aへ流出する。

【0029】前記オイルタンク部3bに設けられている油面計6は前述の如く球形のフロート6a内にマグネットを設けると共にプローブ6b内に電気抵抗体を組み込んでいて、分解性能の高い磁歪式変位センサー方式により油面の位置と変化とを正確に検出する。即ち、図2のオイル循環流量測定装置の構造図において、油面計6からの検出信号を入力した制御部4は、例えばオイルタンク部3bの油面高さが一定に保たれるような制御を行なっている。

【0030】又、オイルタンク部3bから流出するオイルの流量を計測するために、オイルの流量質量を時間的積算値で表示する質量流量計5を設置しており、オイル変動量を瞬時に且つ連続的にオンライン計測を行なうことができる。

【0031】又、前記オイルタンク部3bの油面を一定とすることにより、オイル戻し管路2bを介して冷媒回路へ戻るオイルの流量が一定となり、冷媒用圧縮機の性能試験の精度を向上することができる。

【0032】又、前記オイル戻し管路2bには第1流量調節弁V1を介在させて減圧調整を行ない、接続部の圧力の影響を減ずるようにしている。

【0033】尚、本実施の形態では、オイル戻し管路2bからのオイルは、このようにサイクルの低圧系に戻されている。

【0034】次に、本実施の形態の冷凍用圧縮機試験装置1の操作方法について説明する。

【0035】まず、オイルタンク3bと供試の冷凍用圧縮機12に所定量のオイル（冷凍機油）を封入し、運転に必要な付属品を全て取り付け、装置内配管から真空引き後、装置内に定められた量の冷媒を封入する。

【0036】そして、電動式の制御ポンプ7が付いている場合は該制御ポンプ7を停止した状態で、バイパス管路の閉鎖弁SVを全開として、電動式の流量制御弁4bによってオイルタンク部3bの油面高さ調節できるようにしてから冷凍用圧縮機12を作動させると、該冷凍用圧縮機12よりオイルを含む過熱状態の冷媒ガスが冷媒ガス管路12aを介してオイル分離器3に吐出される。

【0037】オイル分離器3において冷媒ガスとオイルとが分離し、分離した高圧系の冷媒ガスはガス流量計8を通過して流量の測定がなされ、この冷媒ガスの約20パーセントが凝縮器9に流れ、又、残り約80パーセントの冷媒ガスはバイパス管路8dを流れて第2流量調節弁V2を介してガス冷却器11に流入し、低圧系となる。

【0038】前記凝縮器9に流れた冷媒ガスは熱交換部9aで冷却されて液化し、受液器10と第3流量調節弁V3を介してガス冷却器11に送られ、該ガス冷却器11内に噴射される。

【0039】該ガス冷却器11内には、先に第2流量調節弁V2を介して流入した冷媒ガスがあって、これが該ガス冷却器11内に噴射された冷媒液と混合して冷却され、更に前記オイル戻し管路2bからのオイルと混合して所定の温度・圧力となり、冷媒ガス管路11aを経て前記供試の冷凍用圧縮機12の吸入側に戻る。このように本実施の形態では、オイルをサイクルの低圧系の冷媒ガスに還流している。

【0040】こうして一連の試験サイクルが形成され、供試圧縮機の運転により該圧縮機から吐出されるオイルの流量が、瞬時に又継続的に正確にオンライン計測できる。

【0041】図3は、図1の試験装置を用いて、オンライン計測して得られた圧縮機始動後安定時までのデータである。オイルレベルも安定しているし、始動後連続計測で実用的に問題ない精度で計測できることがわかる。

【0042】又、本実施の形態では、冷媒ガス流量計法に基づく冷凍用圧縮機の試験装置1に本発明のオイル循環流量測定装置2を具備する例を紹介したが、これは冷凍用圧縮機の試験サイクルの装置に本発明のオイル循環流量測定装置2を具備するようにしてもよい。更に又、熱交換器の試験サイクル装置に本発明のオイル循環流量測定装置2を具備するようにしてもよい。

【0043】本発明の第2の実施の形態を図4により説明する。

【0044】図4は本実施の形態の冷凍用圧縮機試験装置1'のシステム図であり、該試験装置1'も図2に示す本発明のオイル循環流量測定装置2を具備している。

【0045】本実施の形態が前記第1の実施の形態と異なる点は、前記オイル循環流量測定装置2からサイクルへのオイルの環流点をサイクルの低圧系ではなく、サイクルの高圧系へ環流するようにした点である。

【0046】本実施の形態においても供試圧縮機12の吐出側は冷却ガス管路12aを介してオイル循環流量測定装置2に接続しており、該オイル循環流量測定装置2は、前記第1の実施の形態におけるのと同様の構造を有している。

【0047】又、オイル循環流量測定装置2で脱油した高圧系の過熱冷媒ガスは、冷媒ガス流量計8を経て冷媒ガス管路8cに至り、ここで該過熱冷媒ガスの約20%は凝縮器9へ送られ、残り約80%はバイパス管路8dに介在する流量調節弁V2を経て冷却器11へ放出されて低圧系冷媒ガスとなる。これも前記第1の実施の形態におけるのと同様である。

【0048】ここで本実施の形態では、オイル戻し管路2bを冷凍サイクルの高圧系、例えば冷媒ガス管路8cの前記バイパス管路8dへの分岐点よりも下流側に接続した。

【0049】この場合、前記オイル戻し管路2bからのオイルは、ガス流量計8から出る高圧系の過熱冷媒ガスの約20%と混合して凝縮器9に流れ、受液器10、第3流量計整弁V3、ガス冷却器11を経て冷媒ガス管路11aへと戻る。

【0050】次に本実施の形態の冷凍圧縮機試験装置1'の操作方法について説明する。

【0051】試験装置1'の起動に当って、供試の冷凍圧縮機に所定量のオイルを封入し、運転に必要な付属品を全て取り付け、装置内配管から真空引き後、装置内に定められた量の冷媒を封入する。これは前記第1の実施の形態におけるのと同様である。

【0052】次に本実施の形態では、流量制御弁4bを全開にすると共にバイパス管路の閉鎖弁SVを全閉にし、電動式の制御ポンプ7によってオイルタンク部3bのオイルを加圧して送り出すようにし、例えばオイルタンク部3bの油面高さが一定に保たれるように制御部4により制御ポンプ7を制御して、冷凍圧縮機を有する冷

凍サイクルの試験を行なう。

【0053】尚、本第2の実施の形態は、配管のつなぎ換えにより容易に前記第1の実施の形態に変換することができ、逆に第1の実施の形態を第2の実施の形態に変換することも容易である。

【0054】又、前記第1又は第2の実施の形態ではオイルタンク3bの油面レベルが常に一定となるように電動式の流量制御弁4b又は及び電動式の制御ポンプ7で制御するとしたが、これは電動式の流量制御弁4b又は及び電動式の制御ポンプ7を一定時間全閉とし、この間のオイルタンク部3bの油面上昇からオイル流量を算定できるようにすれば、質量流量計5無しでもオイル流量の測定を行なうことができる。

【0055】このように本発明のオイル循環流量測定装置2は、試験サイクルの任意の位置にオイルを環流できるので、例えばオイル戻し管2bを冷凍用圧縮機12の吸入側の冷媒ガス管路11aに接続し、前記オイルタンク3bのオイルの増減試験を行なって、循環するオイル量が該圧縮機12の冷凍能力に及ぼす影響を調べたり、又は該圧縮機12の運転時のオイル流量特性を調べたりすることができる。

【0056】更に又、試験サイクルの熱交換器（凝縮器、蒸発器）についても前記オイル循環流量測定装置2を用いてオイルが熱交換器の性能に及ぼす影響を調査することが容易となる。

【0057】

【発明の効果】このように本発明によれば、冷凍サイクルを循環するオイル流量をオンラインで正確に測定でき

ると共に冷凍用圧縮機や凝縮器や蒸発器などの冷凍サイクルを構成する要素に対するオイルの影響を把握できる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の冷凍用圧縮機試験装置のシステム図である。

【図2】本発明のオイル循環流量測定装置の構造図である。

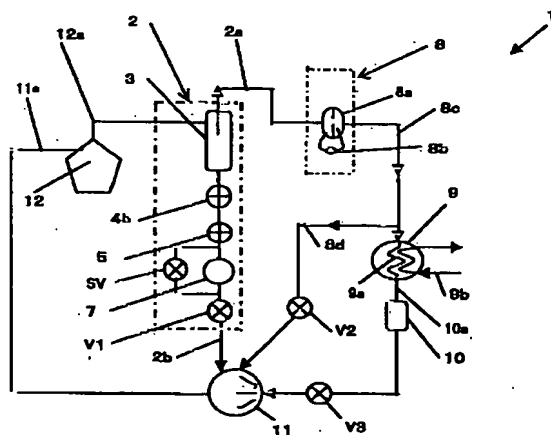
【図3】図1の試験装置による計測データの一例のグラフである。

【図4】本発明の第2の実施の形態の冷凍用圧縮機試験装置のシステム図である。

【符号の説明】

- |      |             |
|------|-------------|
| 1、1' | 冷凍用圧縮機試験装置  |
| 2    | オイル循環流量測定装置 |
| 3    | オイル分離器      |
| 3b   | オイルタンク      |
| 3d   | 旋回板         |
| 3e   | 案内板         |
| 3f   | オイル分離板      |
| 3g   | 遮蔽板         |
| 4b   | 流量制御弁       |
| 5    | 質量流量計       |
| 6    | 油面計         |
| 6a   | フロート        |
| 6b   | プローブ        |
| 7    | 制御ポンプ       |
| 12   | 冷凍用圧縮機      |

【図1】



【図3】

